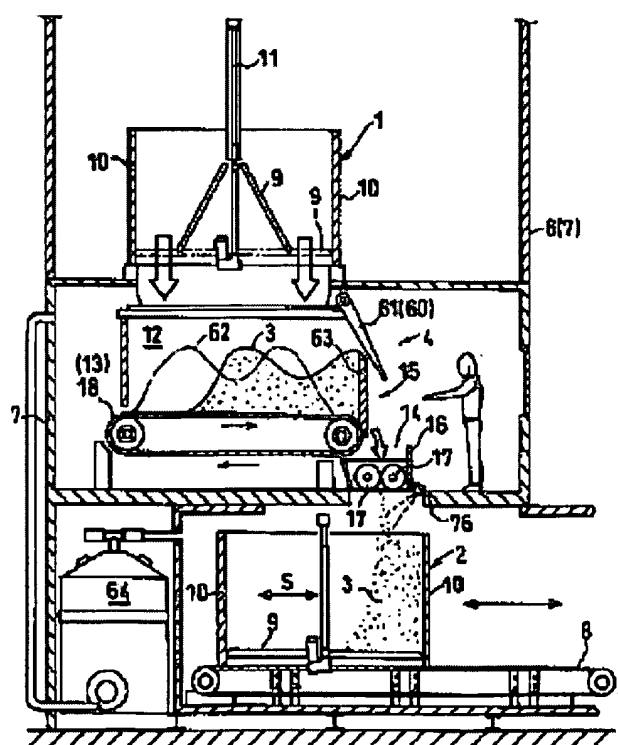


COMPOST PRODUCTION APPARATUS

Patent number: JP2001002483
Publication date: 2001-01-09
Inventor: YONEDA MINORU; KURODA KOJI; KAMEDA OSAHISA
Applicant: CHIKYU KANKYO KAIZEN SYSTEM KK;; NAKASAKU KK
Classification:
 - international: C05F17/02; B09B3/00; C05F7/00; C05F9/02
 - european:
Application number: JP19990167651 19990615
Priority number(s): JP19990167651 19990615

Abstract of JP2001002483

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a compost production apparatus which is capable of efficiently executing the production of compost with a smaller space. **SOLUTION:** This compost production apparatus obtains the compost by preparing a plurality of fermentation tanks, successively transferring compost raw materials to the plurality of fermentation tanks and progressing the fermentation process in the respective fermentation tanks. The apparatus described above has the upper fermentation tank 1, the lower fermentation tank 2, a dispersion and transfer device 4 which is disposed between the upper fermentation tank 1 and the lower fermentation tank 2 and transfers the compost raw materials from the upper fermentation tank 1 to the lower fermentation tank 2 while dispersing the compost raw materials and a lower fermentation tank moving device 8 which moves the lower fermentation tank 2 to a horizontal direction with respect to the dispersion and transfer device 4. The compost may be moved while the horizontal position where the compost is transferred to the lower fermentation tank is successively changed and the transferred compost raw materials may be made into a porous state in the entire parts of the lower fermentation tank that the air is sufficiently included therein by adopting the constitution described above.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-2483

(P2001-2483A)

(43) 公開日 平成13年1月9日 (2001.1.9)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

C 0 5 F 17/02

C 0 5 F 17/02

4 D 0 0 4

B 0 9 B 3/00

Z A B

7/00

3 0 1 B

4 H 0 6 1

C 0 5 F 7/00

3 0 1

9/02

B

9/02

B 0 9 B 3/00

Z A B D

審査請求 未請求 請求項の数52 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願平11-167651

(22) 出願日

平成11年6月15日 (1999.6.15)

(71) 出願人 599082584

株式会社地球環境改善システム

兵庫県芦屋市大榎町1-25

(71) 出願人 598052562

株式会社ナカサク

滋賀県甲賀郡甲西町高松町1番地

(72) 発明者 米田 稔

兵庫県芦屋市大榎町1-25 株式会社地球

環境改善システム内

(74) 代理人 100068892

弁理士 北谷 寿一 (外1名)

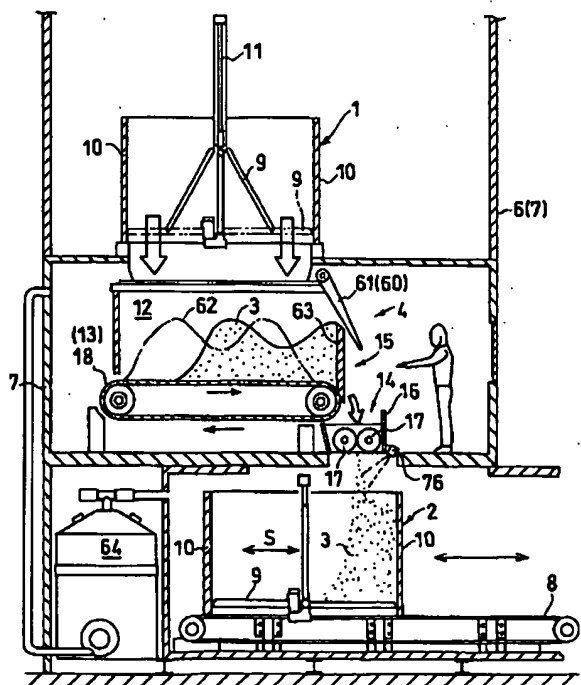
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 堆肥製造装置

(57) 【要約】

【課題】 少ないスペースで堆肥の製造を効率良く行える堆肥製造装置を提供する。

【解決手段】 複数の発酵槽を用意し、堆肥原料を複数の発酵槽へ順次、移送させ、各発酵槽において発酵過程を進めることにより堆肥を得る堆肥製造装置であり、上側発酵槽1と、下側発酵槽2と、上側発酵槽1と下側発酵槽2の間に設けられ、上側発酵槽1からの堆肥原料を分散させながら下側発酵槽2へ移す分散移送装置4と、分散移送装置4に対して下側発酵槽2を水平方向へ移動させる下側発酵槽移動装置8を備えた。このように構成することにより、下側発酵槽へ移す水平位置を順次変化（走査）させながら堆肥を移動でき、移送された堆肥原料を下側発酵槽の全域において、均一に空気が十分に含まれたポーラス状態とすることができる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の発酵槽を用意し、堆肥原料を複数の発酵槽へ順次、移送させ、各発酵槽において発酵過程を進めることにより堆肥を得る堆肥製造装置において、上側発酵槽(1)と、下側発酵槽(2)と、上側発酵槽(1)と下側発酵槽(2)の間に設けられ、上側発酵槽(1)からの堆肥原料を粉碎させながら下側発酵槽(2)へ移す粉碎移送装置(4)と、粉碎移送装置(4)と下側発酵槽(2)とを水平方向へ相対的に移動させる相対移動手段とを備えたことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項2】 前記請求項1に記載の堆肥製造装置において、複数の上側発酵槽(1)と、複数の下側発酵槽(2)とを備えたことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項3】 発酵状態が互いに影響を受けないようにされた複数の発酵槽と、発酵槽の堆肥生成に関する情報を検出する情報検出手段(72)と、前記情報検出手段(72)が付設され、前記複数の発酵槽に対して相対的にその位置を移動させる堆肥監視装置(26)とを有し、各発酵槽の対応位置に堆肥監視装置(26)を移動させ、前記情報検出手段(72)を用いて各発酵槽の堆肥生成に関する情報を検出することを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項4】 発酵状態が互いに影響を受けないようにされた複数の発酵槽と、発酵槽の堆肥生成に関する情報を検出する情報検出手段(72)と、発酵槽の堆肥原料(3)をポーラス化するポーラス化処理手段(73)と、ポーラス化処理制御手段(74)とを有し、前記情報検出手段(72)が検出した堆肥生成に関する情報に基づいて、ポーラス化処理制御手段(74)が各発酵槽において堆肥原料の空気を混入させるためのポーラス化処理が必要であるか否かを判別し、必要であると判別された発酵槽の堆肥原料は前記ポーラス化処理手段(73)を用いてポーラス化処理を行い、必要でないと判別された発酵槽の堆肥原料はポーラス化処理を行わないことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項5】 発酵状態が互いに影響を受けないようにされた複数の発酵槽と、発酵槽の堆肥生成に関する情報を検出する情報検出手段(72)と、前記複数の発酵槽からの肥料原料を粉碎落下させる粉碎装置(14)と、水噴霧装置(76)と、噴霧制御手段(77)を備え、前記情報検出手段(72)が堆肥原料の水分含有率を検出し、前記噴霧制御手段(77)が前記検出された水分含有率に基づいて、水噴霧装置(76)を動作させ、前記粉碎装置(14)によって粉碎され落下する堆肥原料(3)に噴霧水を吹きかけて堆肥原料(3)の水分含有率を増加させることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項6】 前記請求項3～5のいずれか1項に記載の堆肥製造装置において、発酵槽毎に前記情報検出手段(72)が固設してあることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項7】 複数の上側発酵槽(1)を配設した上側発

酵槽配設部(28)と、複数の下側発酵槽(2)を配設した下側発酵槽配設部(29)と、上側発酵槽(1)からの堆肥原料を粉碎させながら下側発酵槽(2)へ移す粉碎移送装置(4)と、上側発酵槽配設部(28)と下側発酵槽配設部(29)の間で前記粉碎移送装置(4)を移動させる走行空間(23)とを備えたことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項8】 請求項7に記載の堆肥製造装置において、前記上側発酵槽配設部(28)、下側発酵槽配設部(29)をそれぞれ密閉可能に構成したことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項9】 コンベア装置(18)の端部下方に、堆肥原料を粉碎させる粉碎装置(14)を配置し、上方に配置された堆肥原料保持手段から堆肥原料を落下させることにより、前記コンベア装置(18)上に堆肥原料(3)を山状に積み上げ、コンベア装置(18)を駆動することによりコンベア端部から前記積み上げ堆肥原料(3)を縦にスライスするように、前記粉碎装置(14)へ落下させるよう構成したことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項10】 前記請求項1～9のいずれか1項に記載の堆肥製造装置において、発酵槽に発酵状態を調整する発酵調整手段を備えたことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項11】 前記請求項1に記載の堆肥製造装置において、固定された下側発酵槽(2)に対して粉碎移送装置(4)を水平方向に移動可能とすることで、前記相対移動手段を構成したことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項12】 前記請求項1に記載の堆肥製造装置において、固定された粉碎移送装置(4)に対して下側発酵槽(2)を水平方向に移動可能とすることで、前記相対移動手段を構成したことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項13】 前記請求項1に記載の堆肥製造装置において、上側発酵槽(1)を粉碎移送装置(4)に対して水平方向に相対的に移動させる手段を備えたことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項14】 前記請求項1に記載の堆肥製造装置において、発酵槽が上下方向に3層以上並べられ、各上側発酵槽(1)と下側発酵槽(2)の間に、それぞれ前記粉碎移送装置(4)と前記相対移動手段を設けたことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項15】 前記請求項1又は請求項7に記載の堆肥製造装置において、上側発酵槽(1)から下側発酵槽(2)への堆肥の移動が重力による移送工程を含んで行われることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項16】 前記請求項1又は請求項7に記載の堆肥製造装置において、粉碎移送装置(4)が上側発酵槽(1)から移動する堆肥を一時的に収容するホッパーなどの収容槽(12)を有していることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項17】 前記請求項16に記載の堆肥製造装置において、前記収容槽(12)の端部に堆肥出口(15)を

設けたことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項18】 前記請求項16に記載の堆肥製造装置において、前記収容槽(12)の両端部に堆肥出口(15)を設けたことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項19】 前記請求項1又は請求項7に記載の堆肥製造装置において、粉碎移送装置(4)が、堆肥を送り出す搬送装置(13)と、送り出された堆肥を粉碎させる粉碎装置(14)とを有することを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項20】 前記請求項19に記載の堆肥製造装置において、粉碎移送装置(4)が、粉碎装置(14)によって粉碎落下中の堆肥原料に水を噴霧状態で噴射する水噴霧装置(76)を備えていることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項21】 前記請求項16に記載の堆肥製造装置において、粉碎移送装置(4)において、粉碎装置(14)が収容槽(12)の堆肥出口(15)の下方に設けられていることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項22】 前記請求項16に記載の堆肥製造装置において、前記収容槽(12)内の堆肥を堆肥出口(15)へ搬送する搬送装置(13)を有することを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項23】 前記請求項19に記載の堆肥製造装置において、搬送装置(13)が一定量の堆肥を搬送するものであることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項24】 前記請求項19に記載の堆肥製造装置において、粉碎装置(14)が、周囲に羽根を備えた回転ドラム(17)を含んでいることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項25】 前記請求項1～10のいずれか1項に記載の堆肥製造装置において、発酵槽の底壁(9)を開閉式の構造としてあることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項26】 前記請求項25に記載の堆肥製造装置において、発酵槽の底壁(9)を内開き構造の開閉扉としてあることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項27】 前記請求項1に記載の堆肥製造装置において、上側発酵槽(1)と下側発酵槽(2)とが、上下一列に並んで設けられ、水平方向の幅を同一にしてあることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項28】 前記請求項2～8のいずれか1項に記載の堆肥製造装置において、単一の発酵槽内において堆肥原料3を空間的に離隔して堆積することにより、前記複数の発酵槽として機能するようにしたことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項29】 前記請求項3～6のいずれか1項に記載の堆肥製造装置において、発酵槽の底壁が発酵槽の内側へ折れ曲がるように上方へ傾斜することにより、底壁に堆肥原料移送用の開口が形成されるものであり、底壁の水平保持部材(78)に前記情報検出手段(72)を鉛直方向に延びるように取り付けしたことを特徴とする、堆肥

製造装置。

【請求項30】 前記請求項3～6に記載の堆肥製造装置において、堆肥生成に関する情報が当該発酵槽の堆肥の原料に関する情報、原料の搬入日時、発酵槽の温度、堆肥原料の水分含有率の少なくとも一つを含むことを特徴とする。

【請求項31】 前記請求項3に記載の堆肥製造装置において、発酵槽が固定され、堆肥監視装置(26)が移動することを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項32】 前記請求項3に記載の堆肥製造装置において、前記堆肥監視装置(26)が固定され、発酵槽が移動することを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項33】 前記請求項3に記載の堆肥製造装置において、発酵槽の底壁(9)を開閉式の構造とし、堆肥監視装置(26)が前記底壁(9)を開閉動作させることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項34】 前記請求項3～6のいずれか1項に記載の堆肥製造装置において、前記複数の発酵槽の生成状態を管理する集中管理装置(54)を備え、情報検出手段(72)が検出した堆肥生成に関する情報を集中管理装置(54)に伝達する情報伝達手段を備えていることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項35】 前記請求項34に記載の堆肥製造装置において、前記集中管理装置(54)が、情報検出手段(72)によって発酵槽内の堆肥の状態を検出したことに応答して、下流側の発酵槽へ堆肥を移送する工程を行うか、当該発酵槽内の堆肥原料を不良堆肥として前工程に戻すかのどちらか一方を選択することを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項36】 前記請求項2～8のいずれか1項に記載の堆肥製造装置において、前記複数の発酵槽が水平方向に二次元に配置されていることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項37】 前記請求項3に記載の堆肥製造装置の構成と前記請求項7に記載の堆肥製造装置の構成を共に有し、前記走行空間(23)に前記粉碎移送装置(4)だけでなく前記堆肥監視装置(26)を乗り入れる構成にしたことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項38】 前記請求項7に記載の堆肥製造装置において、粉碎移送装置(4)を発酵ガス発生空間から退避することができるように粉碎移送装置退避部を設けたことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項39】 前記請求項3に記載の堆肥製造装置において、堆肥監視装置(26)を発酵ガス発生空間から退避することができるように堆肥監視装置退避部を設けたことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項40】 前記請求項1、2又は請求項7に記載の堆肥製造装置において、粉碎移送装置(4)を各層に上昇、下降させることができる昇降手段(42)を設けたことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項41】 前記請求項1、2又は請求項7に記載の堆肥製造装置において、少なくとも、最上層の発酵槽に対応する粉碎移送装置(4)を介して、堆肥原料が供給されることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項42】 前記請求項41に記載の堆肥製造装置において、堆肥原料を少なくとも最上層の粉碎移送装置(4)へ搬送する運送装置(49)を設けたことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項43】 前記請求項2又は請求項7に記載の堆肥製造装置において、最下層の発酵槽から排出された堆肥を発酵槽毎に区分けして堆肥を排出する排出装置(25)を設けたことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項44】 前記請求項9に記載の堆肥製造装置において、前記堆肥原料保持手段を上側発酵槽(1)で構成したことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項45】 前記請求項9に記載の堆肥製造装置において、前記堆肥原料保持手段が堆肥原料に圧力をかける堆肥送り出し手段を備えておらず、堆肥原料の排出が単に堆肥原料の落下によって行われることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項46】 前記請求項1に記載の堆肥製造装置の構成と前記請求項9に記載の堆肥製造装置の構成とを共に有し、前記コンベア装置(18)を前記粉碎移送装置(4)内のコンベア装置(18)で構成してあることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項47】 前記請求項9に記載の堆肥製造装置において、前記コンベア装置(18)の端部から落下する堆肥原料の量を制御する制御機構(60)を備えたことを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項48】 前記請求項47に記載の堆肥製造装置において、前記制御機構(60)が、コンベア装置(18)の搬送速度と、前記収容槽(12)の堆肥出口(15)の大きさの少なくとも一方を変える構成であることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項49】 前記請求項44に記載の堆肥製造装置において、前記粉碎装置(14)により粉碎された堆肥原料が下側発酵槽(2)に収容されることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項50】 前記請求項9に記載の堆肥製造装置において、水噴霧装置(76)が、粉碎され落下する堆肥原料(3)の側方から噴霧水を吹きかけることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項51】 前記請求項1～50のいずれか1項に記載の堆肥製造装置において、発酵槽を堆肥貯蔵槽として用いることを特徴とする、堆肥製造装置。

【請求項52】 前記請求項10に記載の堆肥製造装置において、前記発酵調整手段が、発酵槽内の堆肥原料に間欠的に空気を供給する間欠的空気供給手段で構成されることを特徴とする、堆肥製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は堆肥製造装置に関し、さらに詳しくは生ゴミ、汚泥、及び食品残留物などの腐敗性有機廃棄物を発酵熟成させて、堆肥を製造する堆肥製造装置に関する。

【0002】

【従来技術】従来、上記腐敗性有機廃棄物を堆肥化する方法としては、腐敗性有機廃棄物に発酵用生成物を混合した後、その混合された堆肥原料を山状に積んだ状態とし、ショベルローダやトラクタ等を用いて、所謂、切り返しを行って発酵を行わせる方法が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来堆肥製造方法では、下記のような課題がある。

(A)悪臭の発生が問題である。堆肥製造の過程で生じる発酵ガスによる悪臭が広がり、環境問題となっている。また、堆肥原料を倉庫内に収容して隔離する方法も考えられるが、堆肥原料を倉庫内に入れるとき、発酵により生成された堆肥を倉庫から運び出すときなどに悪臭がもれることには変わりはなく、都市近郊などに堆肥製造装置を備えた施設を作ることは難しいのが現状である。

(B)堆肥生成能力を高めるには、倉庫の堆肥収容面積を大きくする必要がある。堆肥原料を単に積む方法を採用しているので、堆肥生成能力を高めるには倉庫の面積を大きくする必要が生じ、土地収用面積が大きくなることにより、堆肥の製造コストが増大する。

【0004】(C)多量の堆肥原料の発酵状態を精度良く制御できない。上記従来技術では、堆肥を製造する時に、発酵ムラを少なくするために、帯状に堆積された堆肥原料を、ショベルローダやトラクタによって切り返す作業が必須である。この場合、帯状に堆積した堆肥原料の位置によって発酵の進行状況が変わっていても、その部分的な発酵進行状況の違いを考慮できず、一律に走査して切り返しを行っている。このような方法では、最適な発酵状態を前記帯状の堆肥原料の全域に亘って制御できない問題がある。

(D)従来の切り返し作業では、堆肥原料を空気を十分に含むボラス状とすることが難しい。図11に示すように山積みされた堆肥原料は、表面に近く空気が過剰に存在する空気過剰領域56、空気と温度が良好な範囲となる発酵適性領域57、上の堆肥原料の重さによって圧迫されるとともに空気が不足する圧迫領域58に区分される。このように山積みされた堆肥原料の内部の発酵状態は、各領域においてそれぞれ異なる。したがって、切り返し作業のときは、各領域の堆肥を混合することにより発酵状態を均一化することが必要である。しかし従来のショベルローダやトラクタを用いて混合する方法であると、混合が良好な箇所とそうでない箇所ができやすい問題がある。さらに、混合する手段としてショベルローダ、トラクタなどを用いると、混合の途中で堆肥原料3

に過度の圧力がかかったり、混練状態になったりして、後の堆肥発酵工程に悪い影響を与えることになってしまいう問題がある。

【0005】(E)発酵作業が人のカンに頼る要素が大きく、堆肥の品質を一定範囲に収めることが難しい。堆肥を倉庫の床面に積んで、発酵状態に応じて堆肥をショベルロードにより切り返すという作業は、人のカンに頼ることが多く、生成される堆肥を高品質に維持することが難しい。また、発酵工程においてなんらかの失敗が生じた場合には、その倉庫内に積まれた堆肥全体が不良化してしまう問題もある。

(F)堆肥原料から堆肥を得るために要する発酵時間が長くなってしまう問題がある。前記した(C)～(E)の理由により、多量の堆肥原料を効率的に発酵させることができないので、システム全体としての発酵完了時間が長くなってしまう、処理能力を高めることができない問題がある。

【0006】

【発明の目的】本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、上記課題を解決できる、堆肥製造装置を提供することにある。具体的な目的の一例を示すと、以下の通りである。

(a)少ないスペースで堆肥化を効率良く行える堆肥製造装置を提供する。なお、上記に記載した以外の発明の課題及びその解決手段は、後述する明細書内の記載において詳しく説明する。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記本発明を、例えば、本発明の実施の形態を示す図1から図10に基づいて説明すると、次のように構成したものである。第1発明は、例えば、図1、図2に示すように、複数の発酵槽を用意し、堆肥原料を複数の発酵槽へ順次、移送させ、各発酵槽において発酵過程を進めることにより堆肥を得る堆肥製造装置において、上側発酵槽1と、下側発酵槽2と、上側発酵槽1と下側発酵槽2の間に設けられ、上側発酵槽1からの堆肥原料を粉碎させながら下側発酵槽2へ移す粉碎移送装置4と、粉碎移送装置4と下側発酵槽2とを水平方向へ相対的に移動させる相対移動手段とを備えたことを特徴とする。第2発明は、複数の上側発酵槽1と、複数の下側発酵槽2とを備えたことを特徴とする。

【0008】第3発明は、発酵状態が互いに影響を受けないようにされた複数の発酵槽と、発酵槽の堆肥生成に関する情報を検出する情報検出手段72と、前記情報検出手段72が付設され、前記複数の発酵槽に対して相対的にその位置を移動させる堆肥監視装置26とを有し、各発酵槽の対応位置に堆肥監視装置26を移動させ、前記情報検出手段72を用いて各発酵槽の堆肥生成に関する情報を検出することを特徴とする。第4発明は、発酵状態が互いに影響を受けないようにされた複数の発酵槽

と、発酵槽の堆肥生成に関する情報を検出する情報検出手段72と、発酵槽の堆肥原料3をポーラス化するポーラス化処理手段73と、ポーラス化処理制御手段74とを有し、前記情報検出手段72が検出した堆肥生成に関する情報に基づいて、ポーラス化処理制御手段74が各発酵槽において堆肥原料の空気を混入させるためのポーラス化処理が必要であるか否かを判別し、必要であると判別された発酵槽の堆肥原料は前記ポーラス化処理手段73を用いてポーラス化処理を行い、必要でないと判別された発酵槽の堆肥原料はポーラス化処理を行わないことを特徴とする。なお、ポーラス化処理手段73としては各種の繰り返し手段、後述する粉碎装置14等が例示できる。

【0009】第5発明は、発酵状態が互いに影響を受けないようにされた複数の発酵槽と、発酵槽の堆肥生成に関する情報を検出する情報検出手段72と、前記複数の発酵槽からの肥料原料を粉碎落下させる粉碎装置14と、水噴霧装置76と、噴霧制御手段を備え、前記情報検出手段72が堆肥原料の水分含有率を検出し、前記噴霧制御手段が前記検出された水分含有率に基づいて、水噴霧装置76を動作させ、前記粉碎装置14によって粉碎され落下する堆肥原料3に噴霧水を吹きかけて堆肥原料3の水分含有率を増加させることを特徴とする。第6発明は、発酵槽毎に前記情報検出手段72が固設してあることを特徴とする。第7発明は、複数の上側発酵槽1を配設した上側発酵槽配設部28と、複数の下側発酵槽2を配設した下側発酵槽配設部29と、上側発酵槽1からの堆肥原料を粉碎させながら下側発酵槽2へ移す粉碎移送装置4と、上側発酵槽配設部28と下側発酵槽配設部29の間で前記粉碎移送装置4を移動させる走行空間23とを備えたことを特徴とする。

【0010】第8発明は、前記上側発酵槽配設部28、下側発酵槽配設部29をそれぞれ密閉可能に構成したことを特徴とする。第9発明は、コンベア装置18の端部下方に、堆肥原料を粉碎させる粉碎装置14を配置し、上方に配置された堆肥原料保持手段から堆肥原料を落下させることにより、前記コンベア装置18上に堆肥原料3を山状に積み上げ、コンベア装置18を駆動することによりコンベア端部から前記積み上げ堆肥原料3を縦にスライスするように、前記粉碎装置14へ落下させるよう構成したことを特徴とする。第10発明は、前記発酵槽に発酵状態を調整する発酵調整手段を備えたことを特徴とする。

【0011】

【作用及び効果】第1発明であれば、前記相対移動手段を設けたことにより、粉碎移送装置と下側発酵槽とを水平方向へ相対的に移動させることができるので、下側発酵槽へ堆肥原料を粉碎して移すときに、下側発酵槽へ移す水平位置を順次変化（走査）させながら移動させることができ、堆肥原料に空気を十分に含ませた状態で移動

させることができる。したがって下側発酵槽の全域において均一に、堆肥原料中に十分な空気を含ませたポーラス状に堆積することができ、後の発酵工程を良好に進めることができる。また、上下方向に発酵槽を配設することにより、省スペースで堆肥の製造を行うことができる。第2発明であれば、複数の上側発酵槽と複数の下側発酵槽とを備えたので、多量の発酵槽を省スペースで配置できる。また、堆肥原料全体で切り返しを行う従来方法に比べて、発酵工程においてなんらかの不都合が生じた場合は複数の発酵槽のうち、不都合の生じた発酵槽内の堆肥原料のみを廃棄すればよく、臨機応変に対処できる。

【0012】第3発明であれば、発酵状態が互いに影響を受けないようにされた複数の発酵槽と、発酵槽の堆肥生成に関する情報を検出する情報検出手段とを備えているので、多量の肥料原料を堆肥として製造する場合であっても、各発酵槽の発酵の状態を検出して、発酵槽毎に処理をその後の処理を変えることが可能になり、多量の堆肥原料の発酵状態を詳細に制御できる。また、前記複数の発酵槽の堆肥生成に関する情報を取得する場合に、堆肥監視装置が各発酵槽の対応位置に相対的に移動できるので、必ずしも発酵槽毎に情報検出手段を設ける必要がない。したがって、複数の発酵槽の状態を、例えば1台の堆肥監視装置で検出することも可能になり、安価に構成できる。第4発明であれば、情報検出手段が検出した堆肥生成に関する情報に基づいて、ポーラス化処理制御手段が発酵槽の堆肥原料に空気を混入させるポーラス化処理が必要であるか否かを判別し、必要であると判別された発酵槽の堆肥原料は前記ポーラス化処理手段を用いてポーラス化処理を行い、必要でないと判別された発酵槽の堆肥原料はポーラス化処理を行わないので、各発酵槽の堆肥原料の温度などを検出して、ポーラス化処理の必要な発酵槽だけ、ポーラス化のための切り返し処理、粉碎処理等を行うことができるので、個別に発酵槽の発酵進行状況に応じて最適な処理を行うことができる。

【0013】第5発明であれば、前記噴霧制御手段が前記検出された水分含有率に基づいて、水噴霧装置を動作させ、前記粉碎装置によって粉碎落下する堆肥原料に噴霧水を吹きかけて堆肥原料の水分含有率を増加させるように構成したので、各発酵槽において何らかの原因により水分含有率が少ない堆肥原料があっても、その堆肥原料を選んで水分含有率を増加できることになり、各堆肥原料の水分含有率を発酵に最も適した値に設定できる。さらに、粉碎落下する堆肥原料に水噴霧装置により噴霧水を吹きかける構成を採用しているので、粉碎された細かい堆肥原料の周囲に均等に水分を供給できることになり、水分含有率を増加させた場合でも後の発酵工程を均一かつ良好に行うことができる。第6発明であれば、発酵槽毎に情報検出手段が固設されているので、各発酵槽

の堆肥原料について時間的に連続して堆肥生成に関する情報を検出することができる。

【0014】第7発明であれば、粉碎移送装置を走行空間内で移動させることができるので下側発酵槽へ堆肥原料を粉碎して移すときに、下側発酵槽へ移す水平位置を順次変化（走査）させながら移動させることができ、下側発酵槽の全域において均一に、堆肥原料中に十分な空気を含ませたポーラス状に堆積することができ、後の発酵工程を良好に進めることができる。また、上下方向に発酵槽を配設することにより、省スペースで堆肥の製造を行うことができる。さらに、上側発酵槽配設部から下側発酵槽配設部へ堆肥原料を移すときに、粉碎移送装置が走行空間内で移動するので、粉碎移送装置が最低限1台あれば足りることになり、多量の堆肥を多数の発酵槽で作る場合に、製造コストを安くできる。第8発明であれば、上側発酵槽配設部、下側発酵槽配設部を密閉可能に構成したことにより、各発酵槽配設部の悪臭が外部に漏れることを抑制することができる。第9発明であれば、コンベア装置の端部下方に、堆肥原料を粉碎させる粉碎装置を配置し、上方に配置された堆肥原料保持手段から堆肥原料を落下させコンベア装置上に堆肥原料を山状に積み上げることにより、堆肥原料保持手段の堆肥原料に過度な圧力を加えることなく、堆肥原料を混合することができる。さらに、コンベア装置を駆動することによりコンベア端部から前記積上堆肥原料を縦にスライスするように、前記粉碎装置へ落下させるよう構成したことにより、前記した空気過剰領域、良好な発酵可能領域、圧迫領域の各領域の堆肥原料がそれぞれ好ましい割合で混合した状態で、粉碎装置に落下させることができる。つまり、この第9発明であれば、堆肥原料に過度な圧力を加えることなく、積み上げられた堆肥原料の各領域を好ましい割合で混合することができ、従来の切り返しの方法に比べて発酵を均一かつ良好に進めることができる。第10発明であれば、発酵調整手段が堆肥原料の発酵状態を調整するので、個々の発酵槽において、その発酵槽の機能、用途に応じた望ましい発酵条件を作り出すことができる。

【0015】

【実施の形態】以下、前記した第1発明～第10発明において、好ましい構成と、その構成を採用した場合の作用効果について説明する。

(構成1)固定された下側発酵槽2に対して粉碎移送装置4を水平方向に移動可能とすることで、前記相対移動手段を構成した。このように構成することにより、上側発酵槽1、下側発酵槽2を固定にすることができる。

(構成2)固定された粉碎移送装置4に対して下側発酵槽2を水平方向に移動可能とすることで、前記相対移動手段を構成した。下側発酵槽2をコンテナのように移動することにより、複数の発酵槽の発酵システムの自由度を高めることができる。

(構成3)上側発酵槽1を粉碎移送装置4に対して水平方向に相対的に移動させる手段を備えている。この手段を備えることにより、上側発酵槽1から粉碎移送装置4への堆肥の移動する場所を適宜、制御することができ、上側発酵槽1から粉碎移送装置4への堆肥原料の移動が円滑に行える。

【0016】(構成4)発酵槽が上下方向に3層以上並べられ、各上側発酵槽1と下側発酵槽2の間に、それぞれ前記粉碎移送装置4と前記相対移動手段を設けたことを特徴とする。多層に発酵槽を積むことにより、多工程の発酵が可能であるとともに、その場合においても発酵槽の水平方向の設置スペースを小さくすることができる。

(構成5)上側発酵槽1から下側発酵槽2への堆肥の移動を重力による移送工程を含んで行われる。堆肥の移動に特別の動力を必要とせず、簡単安価に構成することができる。

(構成6)粉碎移送装置4が上側発酵槽1から移動する堆肥を一時的に収容するホッパーなどの収容槽12を有している。一時的に収容する収容槽12を設けることで切出量の制御などを行え、粉碎の度を調整することが行いやすくなる。

(構成7)前記収容槽12の端部に堆肥出口15を設ける。下側発酵槽2に堆肥を移す場合の粉碎移送装置4の移動距離を短くすることができる。

(構成8)収容槽12の両端部に堆肥出口15を設ける。後述する第2実施形態で説明するように、両端部に堆肥出口15を設けることにより、下側発酵槽2へ走査しながら堆肥を移す場合に、粉碎移送装置4の水平方向において前進だけでなく後進動作でも堆肥を移すことができる。

【0017】(構成9)粉碎移送装置4が、堆肥を送り出す搬送装置13と、送り出された堆肥を粉碎させる粉碎装置14とを有する。

(構成10)粉碎移送装置4が、粉碎装置14によって粉碎落下中の堆肥原料に水分を噴霧状態で噴射する水噴霧装置76を備えている。必要に応じて堆肥原料の水分を調整することができる。

(構成11)粉碎移送装置4において、前記粉碎装置14が収容槽12の堆肥出口15の下方に設けられている。堆肥出口15から出た堆肥を効率的に粉碎することができる。

(構成12)前記収容槽12内の堆肥を堆肥出口15へ搬送する搬送装置13を有する。搬送装置13を備えることにより、収容槽12内の堆肥を無理なく堆肥出口15へ搬送することができる。

(構成13)搬送装置13が一定量の堆肥を搬送するものである。搬送装置13が一定量の堆肥を搬送することができるので、粉碎装置14による粉碎の度を常に良好な状態に保つことができる。

【0018】(構成14)粉碎装置14が、周囲に羽根を

備えた回転ドラム17を含んでいる。羽根を備えた回転ドラム17により堆肥の粉碎を行う構成とすることで、安価かつ高品質な粉碎を行うことができる。

(構成15)発酵槽の底壁9を開閉式の構造としてある。上側発酵槽1と下側発酵槽2の堆肥の排出を底壁9を開くことによって行える。

(構成16)発酵槽の底壁9を内開き構造の開閉扉としてある。開閉扉が内開き構造にしてあるので、扉が外に開くスペースが必要でなく、上側発酵槽1、下側発酵槽2の上下方向の配置スペースを小さくすることができる。

(構成17)上側発酵槽1と下側発酵槽2とが、上下一列に並んで設けられ、水平方向の幅を同一にしてある。水平方向のスペースにおいて、最小の幅で上側発酵槽1と下側発酵槽2を配列することができる。

(構成18)各発酵槽に空気供給手段を備えたことを特徴とする。発酵の度を制御することができる。なお、上記第1発明、構成1～構成18の各構成のうち、物理的、論理的に組み合わせることができないものを除き、少なくとも二つの構成を組み合わせる新しい発明を構成することができる。

【0019】(構成19)単一の発酵槽内において堆肥原料を空間的に離隔して堆積することにより、前記複数の発酵槽として機能するようにしたことを特徴とする。

(構成20)発酵槽の底壁9が発酵槽の内側へ折れ曲がるように上方へ傾斜することにより、底壁9に堆肥原料移送用の開口が形成されるものであり、底壁9の水平保持部材78に前記情報検出手段72を鉛直方向に延びるように取り付けしたことを特徴とする。底壁9の水平保持部材78に前記情報検出手段72を鉛直方向に延びるように取り付けているので、発酵槽への堆肥原料の投入時又は排出時において、情報検出手段72が堆肥原料3から受ける力を小さくでき、情報検出手段72の故障、破損を抑制することができる。

(構成21)発酵槽を堆肥貯蔵槽として用いることを特徴とする。多量の堆肥を堆肥の状態を管理しつつ、個別に貯蔵できる。

(構成22)発酵槽が発酵状態を調整する発酵調整手段を備えている。発酵調整手段により各発酵槽の発酵状態に応じて個別に堆肥の生成を制御できる。

【0020】(構成23)堆肥生成に関する情報が当該発酵槽への堆肥の原料に関する情報、原料の搬入日時、発酵槽の温度、水分含有率の少なくとも一つを含むことを特徴とする。

(構成24)発酵槽が固定され、堆肥監視装置26が移動することを特徴とする。

(構成25)堆肥監視装置26が固定され、発酵槽が移動することを特徴とする。

(構成26)発酵槽の底壁9を開閉式の構造とし、堆肥監視装置26が前記底壁9を開閉動作させる。堆肥を発酵槽から排出する作業を堆肥監視装置26が行える。

(構成27)前記複数の発酵槽の生成状態を管理する集中管理装置54を備え、前記情報検出手段72が検出した堆肥生成に関する情報を集中管理装置54に伝達する情報伝達手段を備えている。集中管理装置54により各発酵槽を一元的に管理できる。

【0021】(構成28)前記集中管理装置54が、情報検出手段72によって発酵槽内の堆肥の状態を検出したことに応答して、下流側の発酵槽へ堆肥を移送する工程を行うか、当該発酵槽内の堆肥原料を不良堆肥として前工程に戻すかのどちらか一方を選択することを特徴とする。

(構成29)ポーラス化处理手段73の走行路を前記堆肥監視装置26が走行することを特徴とする。

(構成30)ポーラス化处理手段73を各発酵槽の堆肥原料を個別に切り返し可能な切り返し手段で構成した。

(構成31)ポーラス化处理手段73が粉碎装置14を含むことを特徴とする。

【0022】(構成32)粉碎装置14によって粉碎され落下する堆肥原料3の側方から噴霧水を吹きかけることを特徴とする。

(構成33)前記第7発明について上記構成1～構成18の構成の少なくとも一つを備えた。

(構成34)上側発酵槽配設部28、下側発酵槽配設部29において、発酵槽が二次元に配置されている。

(構成35)少なくとも二列に発酵槽を配置することで前記二次元配置を構成した。

(構成36)発酵槽を放射状に配置することで前記二次元配置を構成した。

(構成37)各走行空間23に粉碎移送装置4だけでなく前記堆肥監視装置26を乗り入れる構成にした。走行空間を共用できるので、配置スペースを小さくできる。

【0023】(構成38)粉碎移送装置4を発酵ガス発生空間から退避することができるように粉碎移送装置退避部を設けたことを特徴とする。粉碎移送装置退避部に退避することにより、粉碎移送装置4が発酵ガス、熱などによりダメージを受けることを防ぐことができる。

(構成39)堆肥監視装置26を発酵ガス発生空間から退避することができるように堆肥監視装置退避部を設けたことを特徴とする。堆肥監視装置退避部に退避することにより、堆肥監視装置26が発酵ガス、熱などによりダメージを受けることを防ぐことができる。

(構成40)粉碎移送装置4を各層(例えば、図6における3層、5層、7層に相当する)に上昇、下降させることができる昇降手段を設けた。複数の層に粉碎移送装置4を移動させることができる。さらに、粉碎移送装置4が故障したときに、昇降装置を介して粉碎移送装置を外へ取り出しやすくなる。

【0024】(構成41)堆肥監視装置26を各層に上昇、下降させることができる昇降手段を設けた。複数の層に堆肥監視装置26を移動させることができる。さら

に、堆肥監視装置26が故障したときに、昇降装置を介して堆肥監視装置26を外へ取り出しやすくなる。

(構成42)堆肥原料を少なくとも最上層の粉碎移送装置4へ搬送する運送装置49を設けたことを特徴とする。

(構成43)前記運送装置49が所定位置にいる粉碎移送装置4に堆肥原料を供給する。

(構成44)少なくとも、最上層の発酵槽に対応する粉碎移送装置4を介して、堆肥原料が供給される。

(構成45)上側発酵槽1から下側発酵槽2への堆肥の移動に粉碎移送装置4が使用される。

(構成46)最下層の発酵槽から排出された堆肥を発酵槽毎に区分けして堆肥を排出する排出装置25を設けたことを特徴とする。

【0025】(構成47)前記堆肥原料保持手段を上側発酵槽1で構成した。

(構成48)前記堆肥原料保持手段の底壁の開口面積を変える開閉操作具11を備えている。底壁の開口面積を変えることにより堆肥原料の落下量、落下速度をコントロールできる。

(構成49)前記堆肥原料保持手段が堆肥原料に圧力をかける堆肥送り出し手段(スクリュコンベアなど)を備えておらず、堆肥原料の排出が単に堆肥原料の落下によって行われることを特徴とする。前記堆肥原料保持手段の堆肥送り出しを堆肥原料の落下によって行うようにしたので、堆肥原料に過度の圧力をかけることがなくなる。

(構成50)前記コンベア装置18が前記粉碎移送装置4内のコンベア装置13で構成してある。

【0026】(構成51)コンベア装置18の端部から落下する堆肥原料の量を制御する制御機構60を備えた。

(構成52)前記落下する堆肥原料の量を制御する制御機構60が、コンベア装置18の搬送速度と、前記収容槽12の堆肥出口15の大きさの少なくとも一方を変える構成である。

(構成53)前記粉碎装置14により粉碎された堆肥原料が前記下側発酵槽2に収容されることを特徴とする。

【0027】(構成54)発酵調整手段が発酵槽内の温度を制御する手段である。

(構成55)発酵調整手段が発酵槽内の酸素量を制御する手段である。

(構成56)前記発酵調整手段が、発酵槽内の堆肥原料に間欠的に空気を供給する間欠的空気供給手段で構成されることを特徴とする。間欠的空気供給手段を設けることで、発酵の初期の段階において空気の供給量を少なく制御でき、嫌気性微生物による堆肥原料の有機物分解処理を効率的に行うことができる。

〔第11発明について〕堆肥製造装置が、複数の発酵槽と、それら発酵槽の堆肥生成に関する情報を検出する情報検出手段72とを備えたことを特徴とする。なお、前記第1発明～第10発明、第11発明、構成1～構成5

6の各構成要素自体を発明として把握できるとともに、論理的、物理的に組み合わせが不可能なものを除き、その構成要素のうち、少なくとも一つの構成要素を適宜、組み合わせて新しい発明を構成することができる。

【0028】

【具体的な実施の形態】以下、前記第1発明～第10発明においてより具体的な実施の形態を図面に基づき説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を変更しない範囲において適宜変更して実施可能なものである。この堆肥製造装置は、総合的なシステム構成となっている。基本的システムの構成を大別すると以下の通りである。

- (1) 上側発酵槽から下側発酵槽へ堆肥原料を切り出して粉砕させる装置及びその方法
- (2) 発酵槽内の堆肥の状態を監視する装置
- (3) 堆肥原料を粉砕して移送する場合の水分含有率の調整方法
- (4) 発酵状態に応じて精度良く堆肥原料をポーラス化処理する装置及びその方法
- (5) 堆肥製造装置内において堆肥を効率的に生産するための各構成要素の配置、連係作業
- (6) 堆肥製造装置内で扱う情報処理システム

【0029】図1は本発明の第1実施形態を説明するための図であり、主に、前記第1発明、第5発明、第9発明に係る堆肥製造装置を示す概略構成図である。この堆肥製造装置は、上側発酵槽1と、下側発酵槽2と、上側発酵槽1と下側発酵槽2の間に設けられ、上側発酵槽1からの堆肥原料3を粉砕させながら下側発酵槽へ移す粉砕移送装置4と、粉砕移送装置4と下側発酵槽2とを水平方向へ相対的に移動させる相対移動手段とを備えている。堆肥製造装置は、3階の構造体6内に配置され、1階に下側発酵槽2、2階に粉砕移送装置4、3階に上側発酵槽1を設けている。上側発酵槽1、粉砕移送装置4、下側発酵槽2はそれぞれ防臭壁7により密閉された構造としてある。

【0030】この第1実施形態では、前記相対移動手段は下側発酵槽2を水平方向に移動させる下側発酵槽移動装置8で構成され、粉砕移送装置4は固定してある。上側発酵槽1及び下側発酵槽2は、少なくとも底壁9、側壁10を備えて槽形に構成してあり、必要に応じて開閉自在な蓋壁(図示せず)も使用される。各発酵槽の底壁9は、扉が内側に開く構造にしてあり、発酵槽の上側から開閉操作具11により底壁9を開閉操作できるようにしてある。各発酵槽の底壁9には必要に応じて空気噴出管(図示せず)が設けてあり、底壁9に付着した堆肥原料を簡単に落下できるように構成してある。

【0031】粉砕移送装置4は、上側発酵槽1からの堆肥原料が落下するとともに、堆肥原料3を送り出す搬送装置13と、送り出された堆肥原料を破砕して下側発酵槽2へ落下させる粉砕装置14を少なくとも備えてい

る。なお、搬送装置13上に落下した堆肥原料が過度に飛散しないように収容槽12が搬送装置13を囲むように設けてある。搬送装置13は各種コンベア装置18で構成してあり、コンベア装置18は、収容槽12の下部位置に設置されるとともに収容槽12の端部に形成された堆肥出口15に向かって堆肥原料3を搬送する。堆肥出口15は収容槽12の側壁又は底壁に設けられている。図1に示す実施形態では、堆肥出口15は、揺動可能に軸支された側板61の開き角度を調整することにより、その開口面積を変化できるように構成してある。

【0032】粉砕装置14は、コンベア装置18の端部から落下する堆肥原料を受けることができる下方位置に設けられている。粉砕装置14は、上壁と底壁が開放され、4つの側壁で構成された筒形のケーシング16に一对の回転ドラム17が並んで軸支してある。回転ドラム17の周面には粉砕装置14に落下した堆肥原料を細かく粉砕することにより粉砕させる羽根(図示せず)が立設してある。なお、コンベア装置18から搬送され、粉砕装置14に落下する堆肥原料3は単位時間当たりほぼ一定量となるように構成してある。回転ドラム17の横側には粉砕されて落下する堆肥原料3に噴霧水を吹きかける水噴霧装置76が設けてある。

【0033】図10は前記水噴霧装置を備えた堆肥製造装置の構成を分かりやすく説明するための概念図である。この堆肥製造装置は、肥料原料3を粉砕落下させる粉砕装置14と、水噴霧装置76と、噴霧制御部77を備え、前記情報検出手段72が堆肥原料3の水分含有率を検出し、前記噴霧制御部77が前記検出された水分含有率に基づいて、水噴霧装置76を動作させ、前記粉砕装置14によって粉砕され落下する堆肥原料3に噴霧水を吹きかけて堆肥原料3の水分含有率を増加させるようにしてある。噴霧制御部77の最も簡単な制御としては、上側発酵槽1において検出された水分含有量が所定の水分含有率より小さい場合、例えば、水分含有率が30%以下の場合は、粉砕移送時に、水噴霧装置76を駆動して堆肥原料3に噴霧水を吹きかけるようにする。なお、噴霧水に所定の機能を実現する物質を溶かすこともできる。また、この実施形態では、情報検出手段72は発酵槽に常設され、発酵槽の底壁9が発酵槽の内側へ折れ曲がるように上方へ傾斜することにより、底壁9に堆肥原料移送用の開口が形成されるものであり、底壁9の水平保持部材78に前記情報検出手段72を鉛直方向に延びるように取り付けしてある。また、図10に示す概念図では、粉砕移送装置4の一構成例として、ホッパーの下部位置に粉砕装置14を取り付けた構成が示してある。なお、図1において1階に各階の臭いを低減する脱臭装置64が設けられている。

【0034】この堆肥製造装置の作用について図1及び図10を参照しつつ説明する。まず、図示しない生ゴミなどの有機物と発酵済生成物とを混合し、水分調整を行

って混合した後、所定の堆肥輸送システムにより上側発酵槽1に堆肥原料を入れる。この堆肥原料を入れた状態で上側発酵槽1により一次発酵を行う。一次発酵工程が終了し、二次発酵を行う下側発酵槽2に移動させる時がきたときに、開閉操作具11によって上側発酵槽1の底壁9を開き、粉碎移送装置4によって、粉碎を行いつつ上側発酵槽1から下側発酵槽2へ移送を行う。ここで、上方に配置された上側発酵槽1から堆肥原料3を落下させコンベア装置18上に堆肥原料3を山状に積み上げた状態(図1において2点鎖線62で示す)にする。この状態では、自然落下により上側発酵槽の堆肥原料3がある程度混合される。さらに、コンベア装置18を駆動することにより、コンベア端部から前記積み上げられた堆肥原料3を縦にスライス(図1において斜線の領域63で示す)するように、前記粉碎装置14へ落下するので、上側発酵槽1に収容された上部、中部、底部の堆肥原料を良好に混合させることができる。

【0035】また、下側発酵槽2が、粉碎移送装置4の粉碎装置14の位置に対して水平方向に移動可能であるから、粉碎装置14から落下する堆肥原料3に合わせて下側発酵槽2を走行させることにより、下側発酵槽2の水平方向(図中S方向)において、堆肥原料3を空気を含み程度において均一に積むことができる。堆肥原料3を均一に積めるので、下側発酵槽2の水平方向の全幅において発酵状態をほぼ均一にさせることができる。さらに、図10において、上側発酵槽1にある水分含有率が小さいと噴霧制御部77が判別した場合は、水噴霧装置76によって粉碎落下する肥料原料3に噴霧水が吹きかけられるので、下側発酵槽2に堆積される肥料原料3にまんべんなく水分を供給できる。

【0036】

【第2実施形態】図2は第2実施形態を説明するための概略図である。この第2実施形態においては、上から順に複数個の一次発酵槽20、複数個の二次発酵槽21、複数個の三次発酵槽22を設けている。二次発酵槽21は、一次発酵槽20に対しては下側発酵槽2であるが、三次発酵槽22に対しては上側発酵槽1となる。また、一次発酵槽20の上側、一次発酵槽20と二次発酵槽21の間、二次発酵槽21と三次発酵槽22の間にそれぞれ粉碎移送装置4が移動する走行空間23を設け、固定された上側発酵槽1、下側発酵槽2に対して粉碎移送装置4を走行できるようにしてある。一次発酵槽20(最上層の発酵槽)にも、粉碎移送装置4を介して、堆肥原料3が供給されるように構成してある。

【0037】この実施形態に係る粉碎移送装置4は、収容槽12の水平方向の両端部に堆肥出口15を設け、その複数の堆肥出口15位置の下方に粉碎装置14を設けた構成としてある。二次発酵槽21と三次発酵槽22の間の走行空間23を移動する粉碎移送装置4aを例にとり説明すれば、粉碎移送装置4aから見て左側に位置す

る下側発酵槽2aには、左側粉碎装置14aを使用し、粉碎落下させ、粉碎移送装置4aより右側に位置する下側発酵槽2bには、右側粉碎装置14bを使用して、粉碎落下させるので、粉碎移送装置4aの走行距離を短くすることができる。

【0038】

【第3実施形態】図3はこの発明の第3実施形態を説明するための堆肥製造装置の構成を示す概略縦断面図、図4はその概略横断平面図、図5はその拡大概略縦断面図、図6は堆肥製造装置において高さ方向の各室の区切りを説明するための概略図である。この第3実施形態は、複数の上側発酵槽と、複数個の下側発酵槽とを備え、粉碎移送装置4が、上側発酵槽と下側発酵槽の間の走行空間を移動して、上側発酵槽からの堆肥原料を粉碎させながら下側発酵槽へ移すことを基本構成としてある。

【0039】具体的には、図6に示すように堆肥製造装置を上下方向に7個の空間(層)に区画し、二層32、四層34、六層36にそれぞれ図4に示すような横3個、縦5個の15個の発酵槽が固定状態で配列してある。そして、図3に示すように六層36に配置された発酵槽を一次発酵槽20、四層34に配置された発酵槽を二次発酵槽21、二層32に配置された発酵槽を三次発酵槽22としてある。発酵槽の容積は、例えば、10m³〜30m³程度である。図3において三層33、五層35、七層37は前記した粉碎移送装置4が移動するための走行空間23であり、この実施形態では粉碎移送装置4は走行空間23内を走行路24(図4参照)に沿って移動するように構成してある。

【0040】最下層の一層31には、三次発酵槽22からの堆肥を排出する排出装置25が設けてあり、その排出装置25は、三次発酵槽22から排出された堆肥を発酵槽毎に区分けして堆肥を排出できるように構成してある。この第3実施形態であれば、三層33、五層35、七層37において粉碎移送装置4が二次元的に走行することにより、各一次発酵槽から二次発酵槽への堆肥原料の移動及び粉碎を少ない台数の粉碎移送装置で行えるので、堆肥の製造コストを安くすることができる。

【0041】

【第4実施形態】次に、図3〜図6を参照しつつ前記第3発明の一構成例である第4実施形態について説明する。この第4実施形態は、複数の発酵槽と、この発酵槽の設けられた位置より上方位置において発酵槽と相対的に移動する堆肥監視装置26と、各発酵槽の堆肥生成に関する情報を取得する情報検出手段(図示せず)とを備え、各発酵槽の対応位置に堆肥監視装置26を相対的に移動させ、前記情報検出手段を用いて各発酵槽の堆肥生成に関する情報を検出することを特徴とする。図3で説明すれば、堆肥監視装置26は、三層33、五層35、七層37に各発酵槽に対して移動可能に設けられてい

る。三層33、五層35、七層37は前記粉碎移送装置4と兼用して走行空間23を移動できるように構成してある。堆肥監視装置26は、前記した発酵槽の開閉操作具11を動作できる発酵槽開閉装置27が設けてあり、各発酵槽の開閉動作も行えるようにしてある。なお、開閉操作具11は開閉のための動力源を有しておらず、堆肥監視装置26が底壁9開閉のための動力源を備えている。

【0042】情報検出手段は主に堆肥監視装置26に設けられるが、温度、水分含有率などの情報検出は、各発酵槽に設けてもよい。この第2実施形態であれば、複数個の発酵槽の状態を堆肥監視装置26を相対的に移動させることにより得ることができるので、発酵槽毎に堆肥監視装置26を設ける構成に比べて簡単かつ安価に堆肥の生成状態に関する情報を得ることができる。

【0043】

【第5実施形態】次に、図2及び図3～図5を参照しつつ、前記第7発明、第8発明の一構成例である第5実施形態について説明する。第5実施形態は、主に堆肥製造装置の配置構成についての実施形態である。図2に示すように、第5実施形態は、複数の上側発酵槽1を配設した上側発酵槽配設部28と、複数の下側発酵槽2を配設した下側発酵槽配設部29と、上側発酵槽1からの堆肥原料を粉碎させながら下側発酵槽2へ移す粉碎移送装置4と、上側発酵槽配設部28と下側発酵槽配設部29の間に設けられた前記粉碎移送装置4を移動させる走行空間23を備えたことを特徴としている。また、図3を参照して説明すれば、上側発酵槽配設部を複数の一次発酵槽20が配列された部屋（前記六層36）とすれば、複数の二次発酵槽21が配列された部屋（前記四層34）が下側発酵槽配設部29に相当する。

【0044】走行空間23は各発酵槽配設部28、29に配設された発酵槽の全てに対して粉碎移送装置4が走行できるように形成してある。具体的には、図4に示すように、走行空間23は、横列方向に対応する横の走行空間38と縦方向に対応する縦の走行空間39を含んでいる。堆肥監視装置26も同じように前記横の走行空間38と縦の走行空間40とを走行できるように構成してある。図3に示すように上側発酵槽配設部と下側発酵槽配設部は、仕切壁41が設けられ密閉可能に構成してある。開閉自在な仕切壁41があることにより、縦の走行空間39が前記粉碎移送装置退避部として機能し、縦の走行空間40が前記堆肥監視装置退避部として機能している。仕切壁41は二重扉方式を採用し、悪臭及び汚水を堆肥製造装置（堆肥製造ビル）外に漏らすことがないようにしてある。粉碎移送装置4の縦の走行空間39に近接して、粉碎移送装置4を各階に上昇、下降させることができる昇降手段としてのエレベータ42が設けてある。

【0045】

【第6実施形態】図7はこの発明における堆肥製造装置の全体システム図、図8は簡略化した制御系統図である。図7に示すように、堆肥製造装置は、主原料となる生ゴミ投入ホッパー43と、汚泥投入ホッパー44と、生ゴミ乾燥物投入ホッパー65とが設けられ、生ゴミと汚泥が堆肥の主原料となる。副原料としては、生ゴミ乾燥物と発酵済生成物（堆肥）が使用され、それぞれ生ゴミ乾燥物は前記生ゴミ乾燥物投入ホッパー65から投入され、発酵済生成物は堆肥投入ホッパー66から投入される。生ゴミ投入ホッパー43、汚泥投入ホッパー44から主原料が投入されると、水分を調整するために、生ゴミ乾燥物と発酵済生成物がミキサー46で混合され、堆肥原料ホッパー47に貯えられる。このように水分を調整する手段として、生ゴミ乾燥物投入ホッパー65、堆肥投入ホッパー66を設けることにより、堆肥製造装置内で堆肥が循環して全ての処理が完結するとともに、水分調整を簡単に精度良く行うことができる。

【0046】堆肥原料ホッパー47に貯えられた堆肥原料は、計量装置48により計量された後、運送装置49により一次発酵槽20に搬送される。運送装置49から個々の一次発酵槽20に堆肥原料を供給する装置としては、前記した粉碎移送装置4が使用される。なお、一次発酵槽20、二次発酵槽21において発酵の程度が悪いものは、粉碎移送装置4によって、走行空間23に臨んで設けられた不良原料ホッパー50を介してミキサー46の位置や堆肥原料ホッパー50に戻せるように構成してある。また、最下層の発酵槽である三次発酵槽22から排出された堆肥を発酵槽毎に区分けして堆肥を排出する搬送装置25を設けており、図示しない堆肥出荷処理装置によって堆肥が、例えば梱包されて出荷されるとともに、その堆肥の一部は副原料（発酵済生成物）として再利用されるために堆肥投入ホッパー66に戻される。なお、ミキサー46での混合時に、必要に応じて発酵促進剤投入ホッパー52から発酵促進剤が投入される。

【0047】図8に示すように、粉碎移送装置4と堆肥監視装置26はそれぞれ集中管理装置54と通信手段67を介して接続してある。また、各発酵槽に固設された温度センサ、水分含有率センサなどの情報検出手段72の情報は信号伝達手段81により集中管理装置54内に入力されるよう構成してある。さらに、集中管理装置54は堆肥を移送する発酵槽の番号等の情報を粉碎移送装置4に送るとともに、堆肥監視装置26に堆肥を落下させる発酵槽の番号等、堆肥生成に関する情報を検出する発酵槽の番号等を送る。集中管理装置54は、最下層の発酵槽から排出された堆肥を発酵槽毎に区分けして堆肥を排出する搬送装置25も管理している。更に、堆肥監視装置26から選られた情報に基づき、前記不良減量ホッパー50（図7参照）に戻す発酵槽の堆肥を決定する。集中管理装置54は、各発酵槽に固設された情報検出手段72又は堆肥監視装置26からの情報に基づい

て、上流側の発酵槽の堆肥原料を下流側の発酵槽へ移送するか否かを判別する。そして、堆積された上側発酵槽の発酵進行状況が停滞して、再びポーラス化処理を行って発酵を行った方が良いと判断されたら、下流側の発酵槽へ移送するときに、堆肥原料を粉碎することでポーラス化処理を行う。一方、堆積された上側発酵槽の発酵進行状況がまだその途中で、上側発酵槽内で発酵を進めることができると判別された場合は、発酵進行状況が停滞するまで、上側発酵槽内での発酵を続行する。このような集中管理装置54を設けることにより、完全に無人で堆肥を製造するシステムが可能になる。

【0048】

【第7実施形態】この発明の第7実施形態を説明する。この第7実施形態では、粉碎移送装置と堆肥監視装置を固定し、下側発酵槽を底壁が開閉構造のコンテナとし、そのコンテナを自力又は他力(コンベア等)で移動させ、粉碎移送装置、堆肥監視装置の位置に移動可能に構成することで、堆肥製造装置を構成してある。なお、上側発酵槽も粉碎移送装置、堆肥監視装置に対して移動可能に構成することもできる。さらに前記図3～図5に例示したように、上側発酵槽、下側発酵槽に加えて、粉碎移送装置又は堆肥監視装置の位置も移動可能に構成することも可能である。

【0049】

【第8実施形態】次に、図9を参照しつつ、前記第4発明の一構成例である第8実施形態について説明する。図9(A)はこの堆肥製造装置の概略的な斜視図、図9(B)はその縦断面図、図9(C)は平面図である。この堆肥製造装置では、溝状に堆肥原料3の収容空間70が形成された横長の発酵溝71に、堆肥原料3を所定間隔だけ離隔して山積みにより発酵状態が互いに影響を受けないように構成して、実質的に複数の発酵槽を連設した構成としてある。発酵溝71の側壁71aから前記情報検出手段72が挿脱自在できるように構成してある。各堆肥原料3をポーラス化するポーラス化処理手段73は切り返し装置80で構成してあり、その切り返し装置80は発酵溝71の上方を発酵溝71の延設方向に走行できるように構成してある。切り返し装置80の構成は個々の堆肥原料3を独立して切り返すことができれば、特に限定されない。

【0050】情報検出手段73で検出する堆肥生成に関する情報としては、堆肥原料3の温度、堆肥原料3の水分含有率などが例示できる。情報検出手段73が側壁71aから挿脱できるように構成してあるのは、切り返し装置73が各堆肥原料3の山を切り返すときに、堆肥原料3内の情報検出手段72を破損する恐れがないようにするためである。情報検出手段72は堆肥原料3に関する情報を常時検出できるように各堆肥原料3に対応して個別に設けてある。

【0051】情報検出手段72で検出された情報は、ポ

ーラス化処理制御部74に入力され、情報検出手段72が検出した堆肥生成に関する情報に基づいて、ポーラス化処理制御部74が各堆肥原料において堆肥原料の空気を混入させるための切り返し処理が必要であるか否かを判別し、必要であると判別された堆肥原料3は前記切り返し装置80を用いて切り返し処理を行い、必要でないと判別された堆肥原料3は切り返し処理を行わないようにする。例えば、図9(B)を参照して説明すれば、堆肥原料3aの温度が一定になり、発酵が停滞していると判別された場合などには、堆肥原料3aを切り返す。また、堆肥原料3bの温度が上昇中であり発酵工程が進行中であると判別された場合は、切り返し装置73は堆肥原料3b上を走行して、堆肥原料3bの切り返し処理は行わないようにする。なお、図9に示す発酵槽を上下方向に配列することにより配置スペースを小さくし、上側発酵槽と下側発酵槽への移送時に堆肥原料を粉碎して前記ポーラス化処理を行うようにしたのが、図3～図6に示す実施形態である。つまり、前記第4発明は、前記した第1発明又は第7発明と組み合わせて使用することが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の第1実施形態を説明するための概略構成図である。

【図2】図2は第2実施形態を説明するための概略図である。

【図3】図3は本発明の第3実施形態を説明するための堆肥製造装置の構成を示す概略縦断面図である。

【図4】図4は第3実施形態に係る堆肥製造装置の横断平面図である。

【図5】図5は第3実施形態に係る堆肥製造装置の拡大側断面図である。

【図6】図6は堆肥製造装置において高さ方向の各室の区割りを説明するための概略図である。

【図7】図7は本発明に係る堆肥製造装置の全体システム図である。

【図8】図8は本発明に係る堆肥製造装置の簡略化した制御系統図である。

【図9】図9は第4発明の一構成例である第8実施形態を示す図であり、図9(A)はこの堆肥製造装置の概略的な斜視図、図9(B)はその縦断面図、図9(C)は平面図である。

【図10】図10は水噴霧装置を含む第5発明を説明するための概略図である。

【図11】図11は積み上げられた堆肥原料の内部状態を説明するための図である。

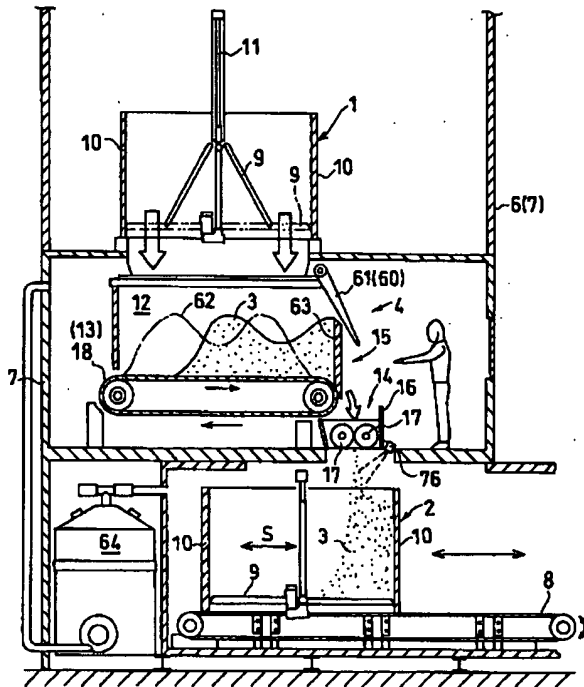
【符号の説明】

1…上側発酵槽、2…下側発酵槽、3…堆肥原料、4…粉碎移送装置、9…底壁、12…収容槽、13…搬送装置、14…粉碎装置、15…堆肥出口、18…コンベア装置、23…走行空間、25…排出装置、26…堆肥監

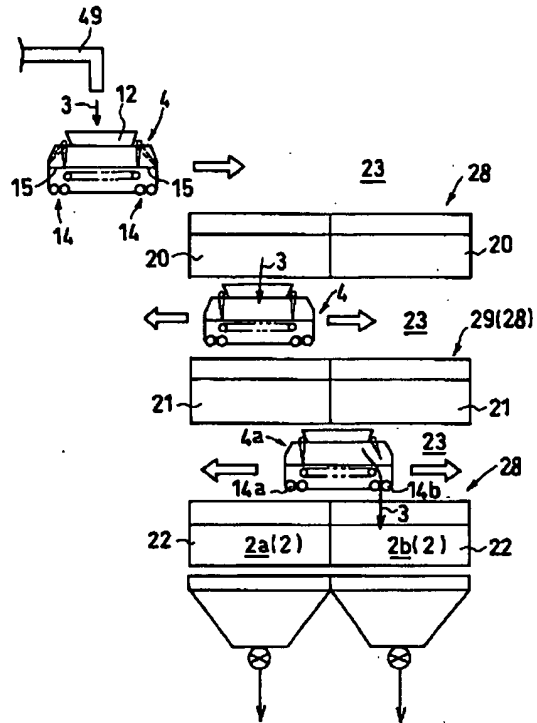
視装置、28…上側発酵槽配設部、29…下側発酵槽配設部、42…エレベータ、49…運送装置、54…集中管理装置、60…制御機構、73…ボース化処理手

段、74…ボース化処理制御手段、76…水噴霧装置、77…噴霧制御手段。

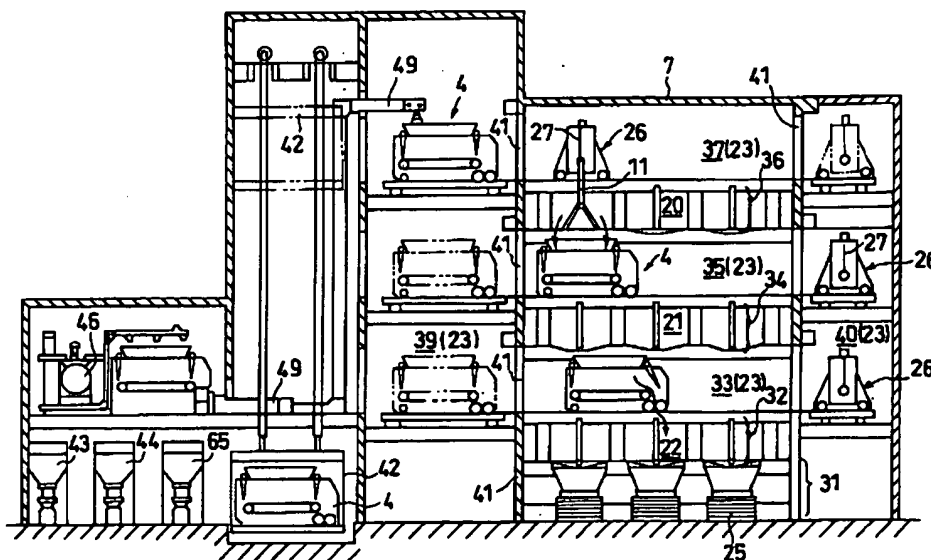
【図1】



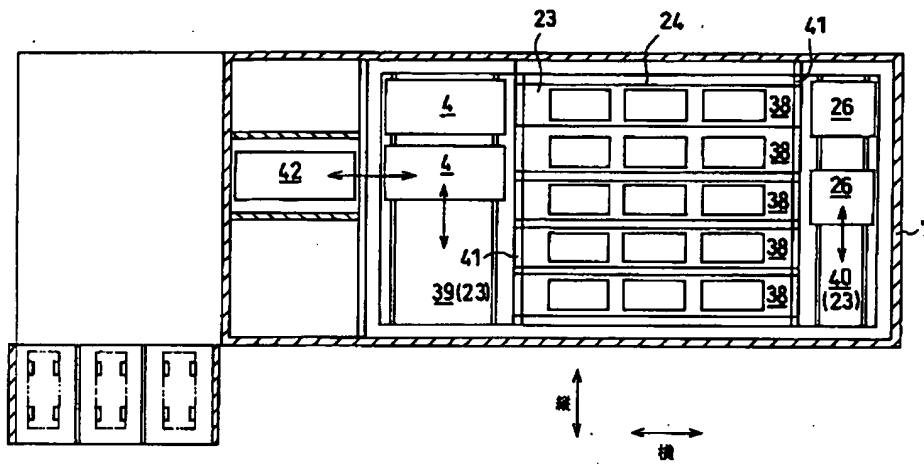
【図2】



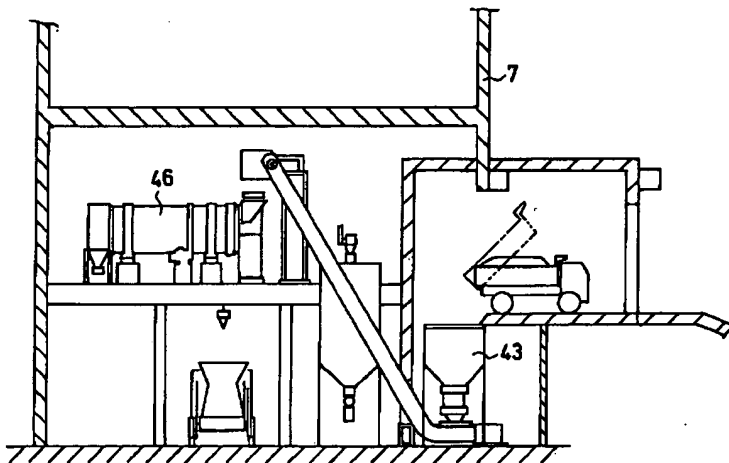
【図3】



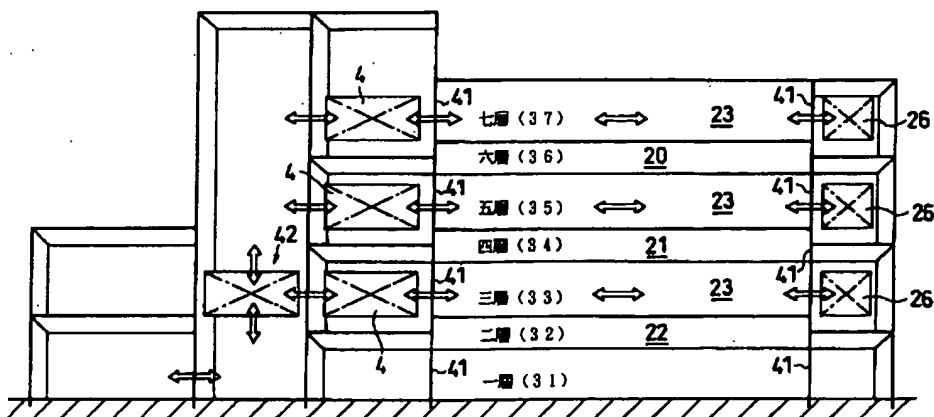
【図4】



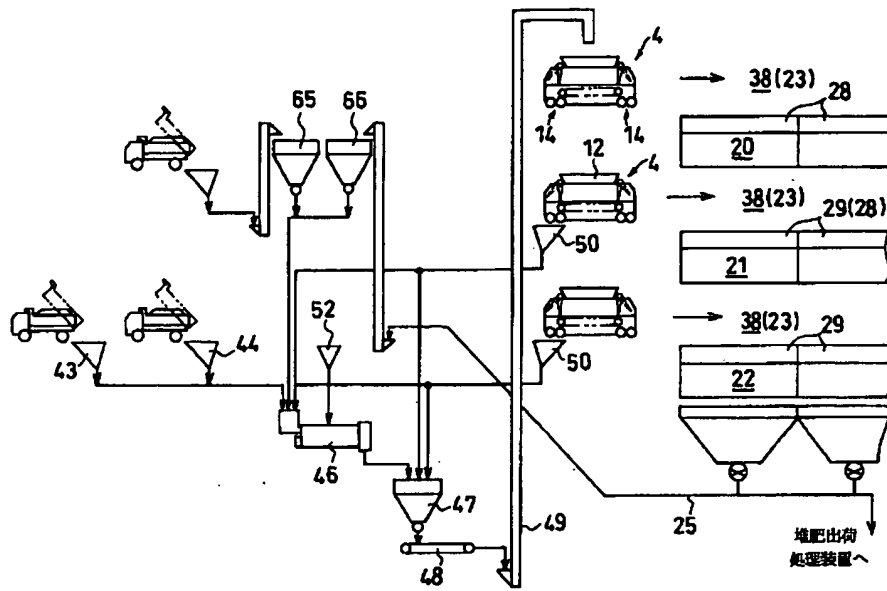
【図5】



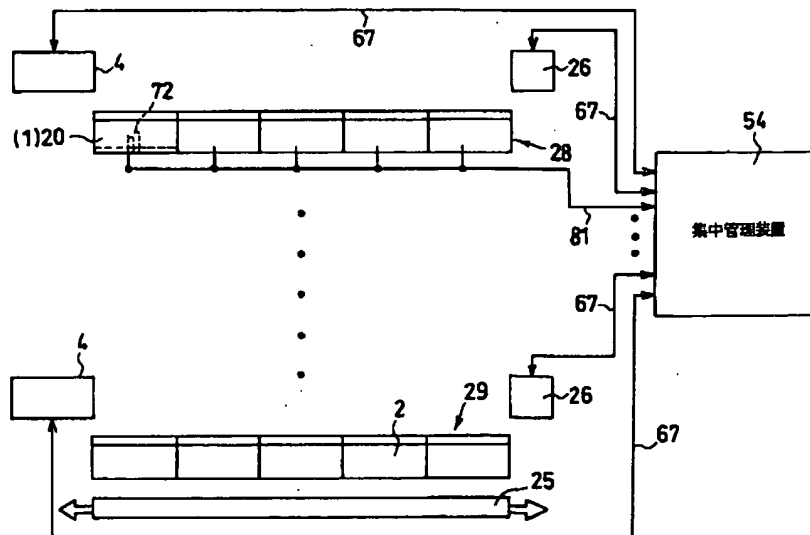
【図6】



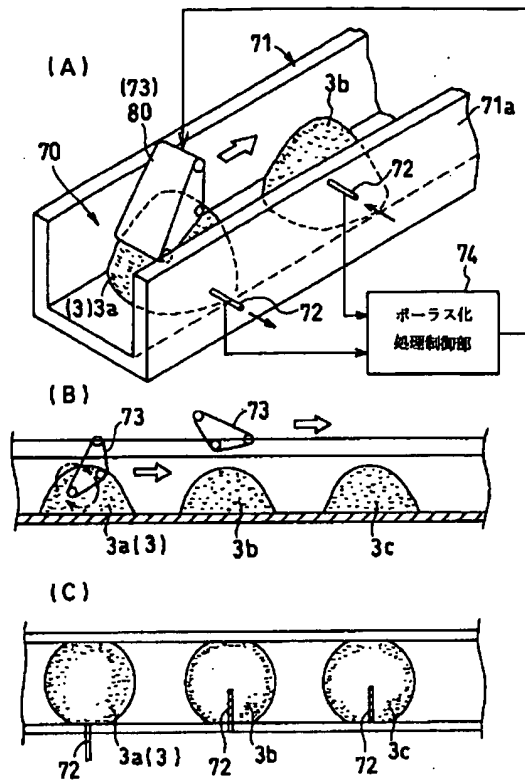
【図7】



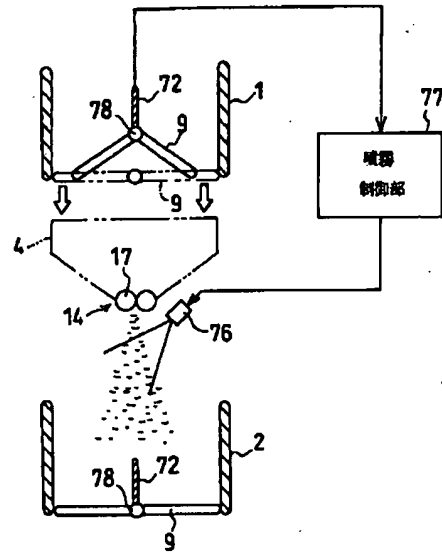
【図8】



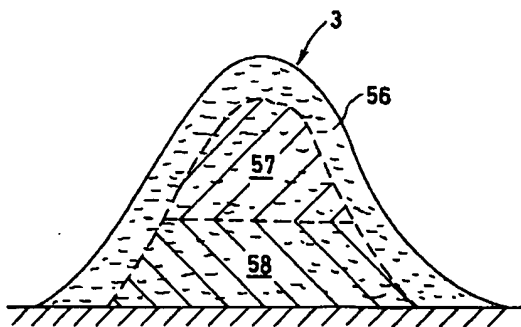
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 黒田 晃司
兵庫県芦屋市大槻町1-25 株式会社地球
環境改善システム内
(72)発明者 亀田 長久
滋賀県甲賀郡甲西町高松町1番地 株式会
社ナカサク内

Fターム(参考) 4D004 AA02 BA04 CA04 CA19 CA50
CB06 CB09 CB13 CB46 CB50
CC03 CC08 DA01 DA02 DA09
4H061 AA03 CC47 EE02 EE03 GG06
GG10 GG12 GG13 GG15 GG41
GG48